

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 741 416**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **95 13823**

(51) Int Cl<sup>6</sup> : F 16 H 55/22

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17.11.95.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 23.05.97 Bulletin 97/21.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : BERTRAND FAURE EQUIPEMENTS  
SA SOCIETE ANONYME — FR.

(72) Inventeur(s) : GALLIENNE DIDIER et BALLOCHE  
FRANCOIS.

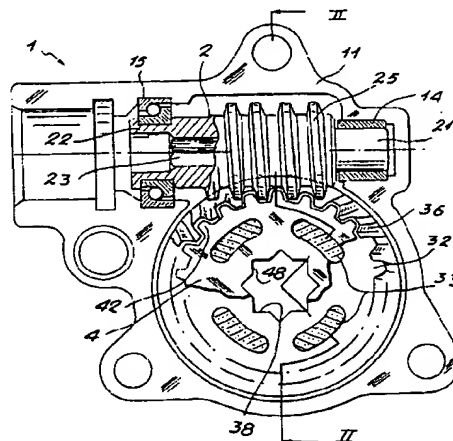
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : CABINET BALLOT SCHMIT.

### (54) REDUCTEUR A ROUE ET VIS SANS FIN.

(57) Le réducteur à roue à vis sans fin comporte une vis sans fin (2) et une première roue dentée (3) qui comporte, dans son épaisseur, au moins une deuxième roue dentée (4) en un matériau ayant une résistance mécanique supérieure au matériau, tel que du plastique, constituant la première roue. Les dents (42) de la deuxième roue ont un profil tel que leurs flancs (43) sont légèrement en retrait par rapport aux flancs (37) des dents de la première roue, de manière à ne venir en contact avec les filets de la vis que si un couple exercé sur la roue crée sur les dents de la première roue un effort supérieur à leur résistance.

Application notamment aux mécanismes de réglage motorisé de sièges de véhicules.



FR 2 741 416 - A1



Réducteur à roue et vis sans fin.

La présente invention concerne un réducteur à roue et vis sans fin, notamment utilisable dans des mécanismes de réglage motorisés de sièges de véhicules automobiles, par exemple pour l'entraînement en rotation de la vis sans fin d'un système vis-écrou utilisé pour le réglage de la position longitudinale d'un siège, ce système vis-écrou étant logé dans les glissières de fixation du siège sur le plancher du véhicule.

Les réducteurs à roue et vis sans fin permettent d'obtenir un rapport de réduction de vitesses élevé et, en conséquence, un couple relativement élevé en sortie du réducteur, c'est-à-dire à l'entrée du mécanisme qu'il entraîne.

Par contre, dans certaines applications du réducteur, le mécanisme entraîné peut lui même générer un couple sur la roue de sortie du réducteur, ce couple étant encore beaucoup plus important que le couple nécessaire pour assurer l'entraînement du dit mécanisme en fonctionnement normal.

Par exemple, lors d'un choc d'un véhicule, l'énergie cinétique du siège peut provoquer, du fait de la réversibilité du système vis-écrou utilisé pour le réglage en position du siège, un couple élevé sur la vis de ce système et donc sur la roue du réducteur entraînant la dite vis, ce couple étant bien supérieur au couple normalement requis pour déplacer le siège lors d'un réglage.

Pour des raisons de fabrication et de fonctionnement du réducteur, les roues de ces réducteurs peuvent être réalisées en matière plastique. Mais cette matière plastique présente une résistance à la rupture relativement faible, suffisante cependant pour assurer la transmission des efforts entre la vis du réducteur et la roue en fonctionnement normal. Au cas où un couple

important est transmis à la roue, comme indiqué  
préalablement, l'effort de butée des dents de la roue  
contre le filet de la vis peut conduire à la rupture des  
dents et, par voie de conséquence, autoriser la rotation  
5 de la roue et de la vis du réglage du siège. Le siège  
risque donc, dans de telles conditions, de coulisser dans  
ses glissières.

Des problèmes similaires peuvent apparaître dans  
tous les cas où un effort excessif est exercé sur le  
10 mécanisme entraîné par le réducteur, cet effort créant un  
couple moteur sur la roue (et donc un effort exercé par  
la roue sur la vis sans fin) supérieur au couple nominal  
qu'elle doit transmettre lors d'un fonctionnement normal,  
au cours duquel l'effort est exercé par la vis sans fin  
15 sur la roue.

L'invention a pour but de remédier à ces problèmes,  
et vise en particulier à empêcher la rotation de la roue  
même lorsqu'un couple anormalement élevé exercé sur  
celle-ci conduit à ce que la pression des dents de la  
20 roue sur les filets de la vis sans fin dépasse la  
résistance à la rupture de ces dents.

Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet  
un réducteur à roue et vis sans fin comportant une vis  
sans fin et une première roue dentée en un premier  
25 matériau ayant une résistance suffisante pour résister  
aux efforts créés par les filets de la vis sans fin sur  
les dents de la roue lorsque la dite vis sans fin est  
entraînée en rotation, caractérisée en ce que la dite  
roue comporte, dans son épaisseur, au moins une deuxième  
30 roue dentée en un deuxième matériau ayant une résistance  
mécanique supérieure au premier matériau, et dont les  
dents ont un profil tel que leurs flancs sont légèrement  
en retrait par rapport aux flancs des dents de la dite  
première roue.

35 En fonctionnement normal du réducteur, c'est-à-dire  
lorsque la vis sans fin, entraînée en rotation par un

moteur, entraîne la roue, les filets de la vis sans fin viennent en contact uniquement avec les dents de la première roue réalisée par exemple en matière plastique, du fait du retrait des flancs des dents de la deuxième roue, réalisée par exemple en métal, notamment en acier.

Par contre, lorsqu'un couple élevé est exercé sur la roue, l'effort résultant exercé par les filets de la vis sans fin sur les dents de la roue peut être supérieur à la limite élastique du matériau constituant les dents. Il en résulte une déformation de celle-ci par fluage de la matière plastique. En l'absence de la deuxième roue, cette déformation pourrait se poursuivre jusqu'à rupture des dents. Grâce à la présence de la deuxième roue, la déformation et la dégradation des dents de la première roue ne peut se poursuivre que jusqu'à ce que les filets de la vis viennent en contact avec les dents de la deuxième roue, en matériau suffisamment résistant pour supporter sans déformation ni risque de rupture l'effort généré par le couple exercé sur la roue. La légère rotation de la roue qui s'était amorcée lors de la déformation des dents de la première roue est alors bloquée, de même que le mouvement du mécanisme entraîné par le réducteur et ayant provoqué le couple excessif.

On notera que, dans le cas d'un réducteur comportant une roue en matière plastique, qui présente donc une relativement faible résistance à la rupture, une deuxième roue métallique de faible épaisseur est suffisante pour augmenter considérablement la résistance du réducteur, du fait de la résistance mécanique élevée du métal par rapport à celle du plastique.

L'utilisation de matière plastique pour réaliser la partie de la roue qui est active en service normal reste cependant particulièrement intéressante pour des raisons de coût, de vibrations et de bruit de fonctionnement. Par ailleurs, une augmentation de la résistance d'une roue réalisée uniquement en matière plastique pourrait être

obtenue en augmentant le module de la denture, et le diamètre de la roue, mais ceci conduirait à une forte augmentation de l'encombrement du réducteur.

5 Le réducteur selon l'invention conserve toutes les qualités d'engrènement dues à l'utilisation d'une roue en plastique, du fait que le contact entre le filet de la vis sans fin et les dents de la roue s'effectue prioritairement sur la matière plastique de la roue, le contact de la vis avec le métal de la deuxième roue ne se  
10 réalisant qu'en cas de résistance ultime, dans des conditions hors utilisation normale.

Préférentiellement, la deuxième roue a une denture droite. En effet, du fait que cette roue n'est pas destinée à servir comme roue du système roue et vis sans  
15 fin, et que son épaisseur est faible, il n'est pas utile de la munir d'une denture hélicoïdale, requise pour la roue engrénant avec la vis sans fin.

Préférentiellement encore, cette deuxième roue est enserrée entre deux éléments constituant la première roue  
20 et solidarisés entre eux, et, selon une disposition particulière de l'invention, les deux éléments constituant la première roue sont identiques et disposés symétriquement par rapport à un plan axialement médian de la roue et passant par l'axe de la vis sans fin. Cette  
25 disposition simplifie la fabrication de la roue puisque cette dernière est alors constituée principalement de deux éléments identiques, qui peuvent être obtenus facilement par exemple par moulage. Comparativement, la fabrication d'une roue métallique monobloc nécessiterait  
30 une opération compliquée et coûteuse de taillage des dents, du fait du profil complexe de la denture requise pour une roue d'un système roue et vis sans fin. On notera de plus que la denture droite de la deuxième roue peut être réalisée beaucoup plus facilement.

35 D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va être faite à titre d'exemple

d'un réducteur conforme à l'invention.

On se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

5 - la figure 1 est une vue du réducteur, son boîtier étant ouvert pour montrer la vis sans fin et la roue en coupe au niveau de son plan médian, avec arraché partiel de la deuxième roue ;

- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II - II de la figure 1 ;

10 - la figure 3 est une vue éclatée correspondante, montrant les différentes pièces principales constitutives du réducteur ;

15 - la figure 4 illustre, à échelle agrandie, la déformation des dents de la roue lorsque celle-ci est soumise à un couple excédant son couple de fonctionnement normal.

Le réducteur représenté aux figures 1 à 3 comporte un boîtier 1 en deux parties 11, 12 assemblées entre-elles, par exemple par des rivets 13.

20 A l'intérieur du boîtier 1 est logée une vis sans fin 2 en métal, dont une extrémité 21 est soutenue dans un palier 14 et dont l'autre extrémité 22 est montée dans un roulement à bille 15 formant également une butée axiale. Le palier 14 et le roulement 15 sont enserrés entre les deux parties du boîtier 1. Un carré femelle 23  
25 est réalisé axialement dans la vis sans fin, pour recevoir une extrémité d'un arbre d'entraînement d'un moteur (non représenté).

30 La roue 3 du réducteur est formée de deux éléments 31, 32 en matière plastique, par exemple un polyamide. Ces deux éléments constituent deux demi-roues identiques, coaxiales et montées tourillonantes dans des alésages 16, 17 réalisés respectivement dans chacune des deux parties du boîtier.

35 Entre ces deux demi-roues 31, 32 est disposée une deuxième roue dentée 4 en métal, au niveau du plan médian P du réducteur passant par l'axe de la vis sans fin.



Les deux éléments 31, 32 sont solidarisés par des tenons 33 qui s'étendent dans la direction axiale à partir d'une face frontale intérieure 34 d'un élément. Ces tenons passent dans des lumières 41, de forme correspondant à la section des dits tenons, ménagées dans la deuxième roue 4, et s'insèrent dans des mortaises 35 correspondantes réalisées dans le deuxième élément.

Chaque demi-roue 31, 32 comporte un nombre pair de tenons 33, par exemple deux, diamétralement opposés, et un même nombre de mortaises 35, décalées de 90° par rapport aux tenons, ce qui permet de rendre les deux demi-roues identiques. Chaque tenon s'étend circonférentiellement selon un arc de cercle. Après assemblage des deux demi-roues enserrant entre elles la deuxième roue 4, les tenons 33 d'une demi-roue sont soudés dans les mortaises de l'autre demi-roue, par exemple par ultrasons.

Chaque demi-roue comporte à sa périphérie une denture hélicoïdale conformée de manière que, après assemblage des deux demi-roues, les dents de chacune de celles-ci forment ensemble une denture 36 toroïdale et hélicoïdale, adaptée pour coopérer, de manière classique dans les réducteurs à roue et vis sans fin, avec le filet 25 de la vis sans fin 2.

La roue métallique 4 comporte également une denture périphérique, présentant le même nombre de dents 42 que les demi-roues 31,32. Cette denture est une denture droite, réalisée de manière que les flancs 43 des dents 42 de la deuxième roue 4 soient légèrement en retrait par rapport aux flancs 37 des dents 36 des demi-roues, d'une distance de 0,1 mm environ par exemple.

Les tenons 33 et mortaises 35 des demi-roues et les lumière 41 de la roue métallique 4, sont réalisés de manière à assurer la coaxialité des demi-roues 31, 32 et de la roue métallique 4, ainsi que la correspondance précise entre la position circonférentielle des dents de

la deuxième roue 4 et celle des dents des demi-roues 31, 32, comme représenté figure 1.

Les deux demi-roues 31, 32 et la roue métallique 4 comportent respectivement des alésages non circulaires 38, 48, de même section, destinés à recevoir ensemble un arbre de sortie, non représenté, pour l'entraînement du mécanisme raccordé à la sortie du réducteur. Ces alésages peuvent être en forme de carré, ou d'étoile, comme représenté sur les dessins. En fonctionnement normal, le couple moteur est transmis par la vis sans fin 2 aux demi-roues 31, 32 par la pression du filet 25 sur les dents 36, et des demi-roues à l'arbre de sortie, par les alésages en étoile des demi-roues.

Inversement, lorsqu'un couple important est généré par le mécanisme entraîné par le réducteur, ce couple est transmis de l'arbre de sortie à la roue métallique 4 par l'alésage en étoile de celle-ci, et se traduit par un effort exercé par les dents 42 de la roue 4 sur le filet 25 de la vis sans fin.

Le dessin de la figure 4 illustre la déformation de la denture 36 des demi-roues dans un tel cas, juste avant que la dent 42 de la roue métallique n'arrive en contact avec le filet 25 de la vis.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation du réducteur décrit ci-dessus uniquement à titre d'exemple.

En particulier, les matériaux constitutifs des roues 31, 32 et 4, pourront être modifiés, dans la mesure où celui de la deuxième roue 4 aura une résistance mécanique nettement supérieure à celle des demi-roues 31, 32.

On pourra également utiliser plus qu'une deuxième roue, par exemple deux disposées symétriquement par rapport au plan médian passant par l'axe de la vis sans fin, une troisième partie de roue en matière plastique étant interposée entre les deux dites roues en matière

plus résistante.

La section des alésages des roues pourra également être modifiée, par exemple pour recevoir un arbre cannelé.

REVENDEICATIONS

1. Réducteur à roue à vis sans fin comportant une vis sans fin (2) et une première roue dentée (3) en un premier matériau ayant une résistance suffisante pour résister aux efforts créés par les filets (25) de la vis sans fin sur les dents (36) de la roue lorsque la dite vis sans fin est entraînée en rotation, caractérisée en ce que la dite roue comporte, dans son épaisseur, au moins une deuxième roue dentée (4) en un deuxième matériau ayant une résistance mécanique supérieure au premier matériau, et dont les dents (42) ont un profil tel que leurs flancs (43) sont légèrement en retrait par rapport aux flancs (37) des dents (36) de la dite première roue.

2. Réducteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la deuxième roue (4) est enserrée entre deux éléments (31, 32) constituant la première roue et solidarisés entre eux.

3. Réducteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux éléments (31, 32) constituant la première roue sont identiques et disposés symétriquement par rapport à un plan (P) axialement médian de la roue.

4. Réducteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux éléments (31, 32) sont solidarisés par des tenons (33) qui :

- s'étendent dans la direction axiale à partir d'une face frontale intérieure (34) d'un élément,
- passent dans des lumières (41), de forme correspondant à la section des dits tenons, ménagées dans la deuxième roue (4), et
- s'insèrent dans des mortaises (35) correspondantes réalisées dans le deuxième élément.

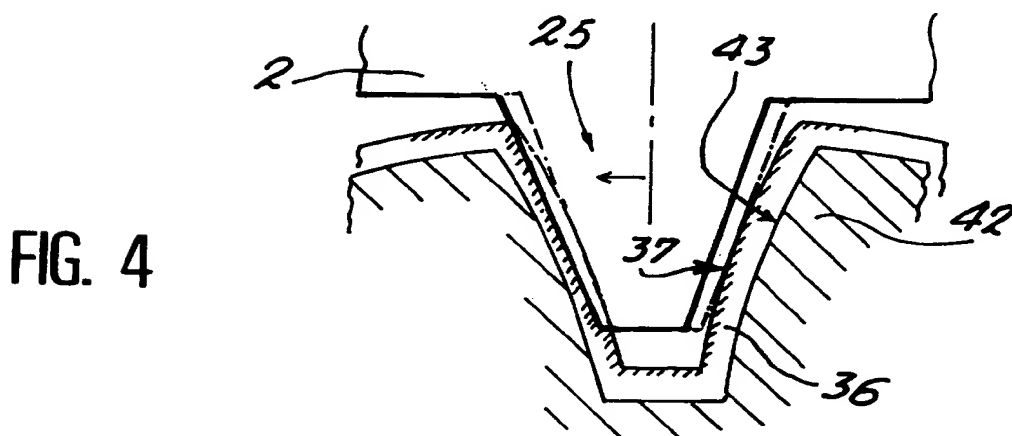
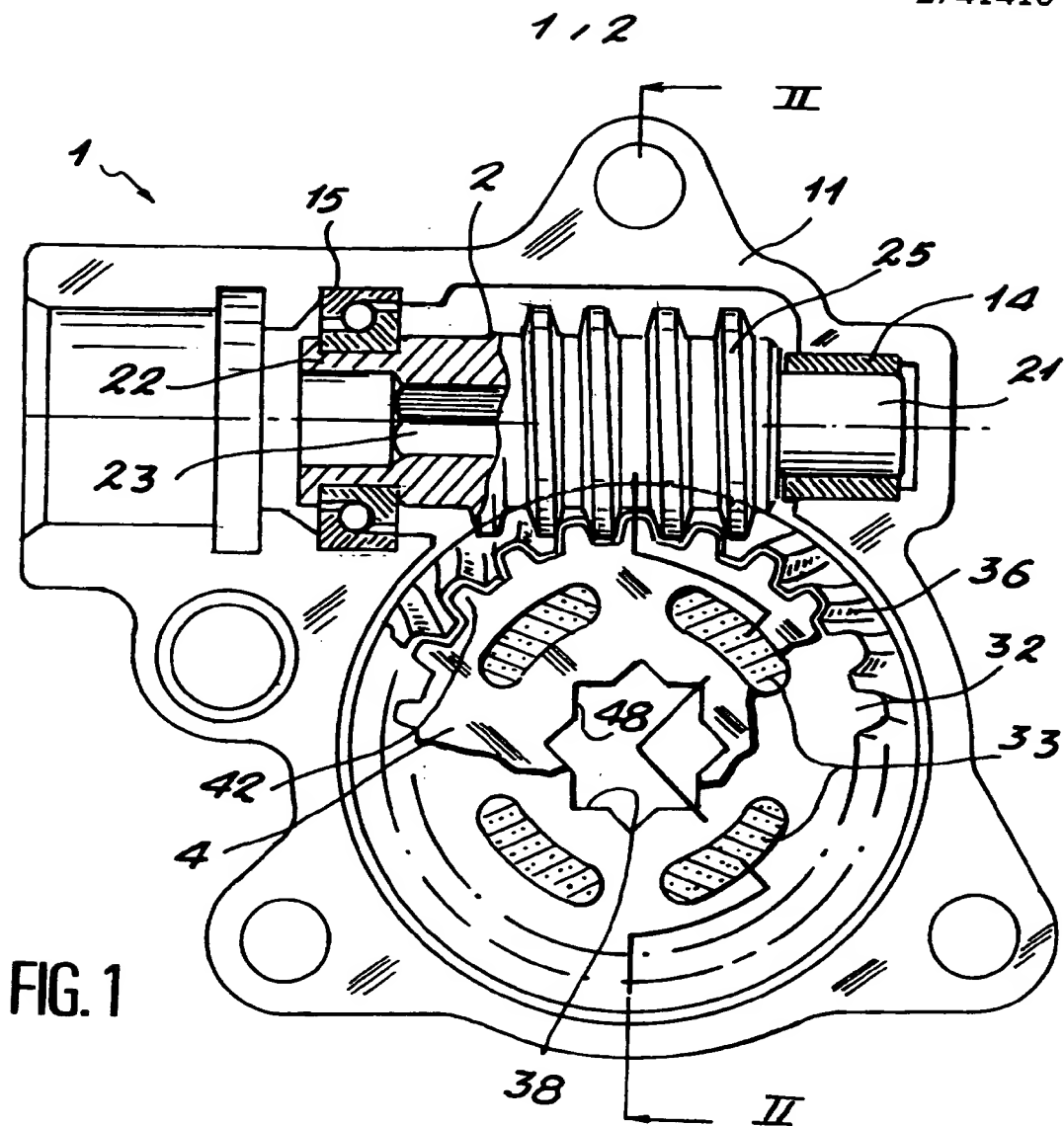
5. Réducteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les deux éléments (31, 32) constituant la première roue, ainsi que la deuxième roue (4), comportent

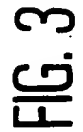
de alésages (38, 48) non circulaires de même section.

6. Réducteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la deuxième roue a une denture droite.

5 7. Réducteur selon la revendication 1, caractérisée en ce que le retrait des flancs des dents de la deuxième roue par rapport aux flancs correspondants des dents de la première roue est de l'ordre de 0,1 mm.

8. Réducteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première roue est en matière plastique et la  
10 deuxième roue est métallique.





**FIG. 2.**

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLERAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFA 522103  
FR 9513823

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A-2 026 024 (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIM) 11 Septembre 1970 * page 2, ligne 23 - page 3, ligne 15 * * page 3, ligne 26 - ligne 37; figures 1,2 *	1-3,5-8
X	--- PRODUCT ENGINEERING, vol. 30, 26 Octobre 1959, pages 72-75, XP002008513 GUTMAN: "18 ways to control backlash" * page 74, colonne de droite; figure 14 *	1-3,6,8
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 238 (M-335), 31 Octobre 1984 & JP-A-59 117951 (HITACHI SEISAKUSHO KK), 7 Juillet 1984, * abrégé *	1,6,8
A	--- FR-A-1 518 973 (G. U. H. BOUR) * le document en entier * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL. 6)
		F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
16 Juillet 1996		Mende, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie en principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant		

1

EPO FORM 1503 03.12 (P04C13)



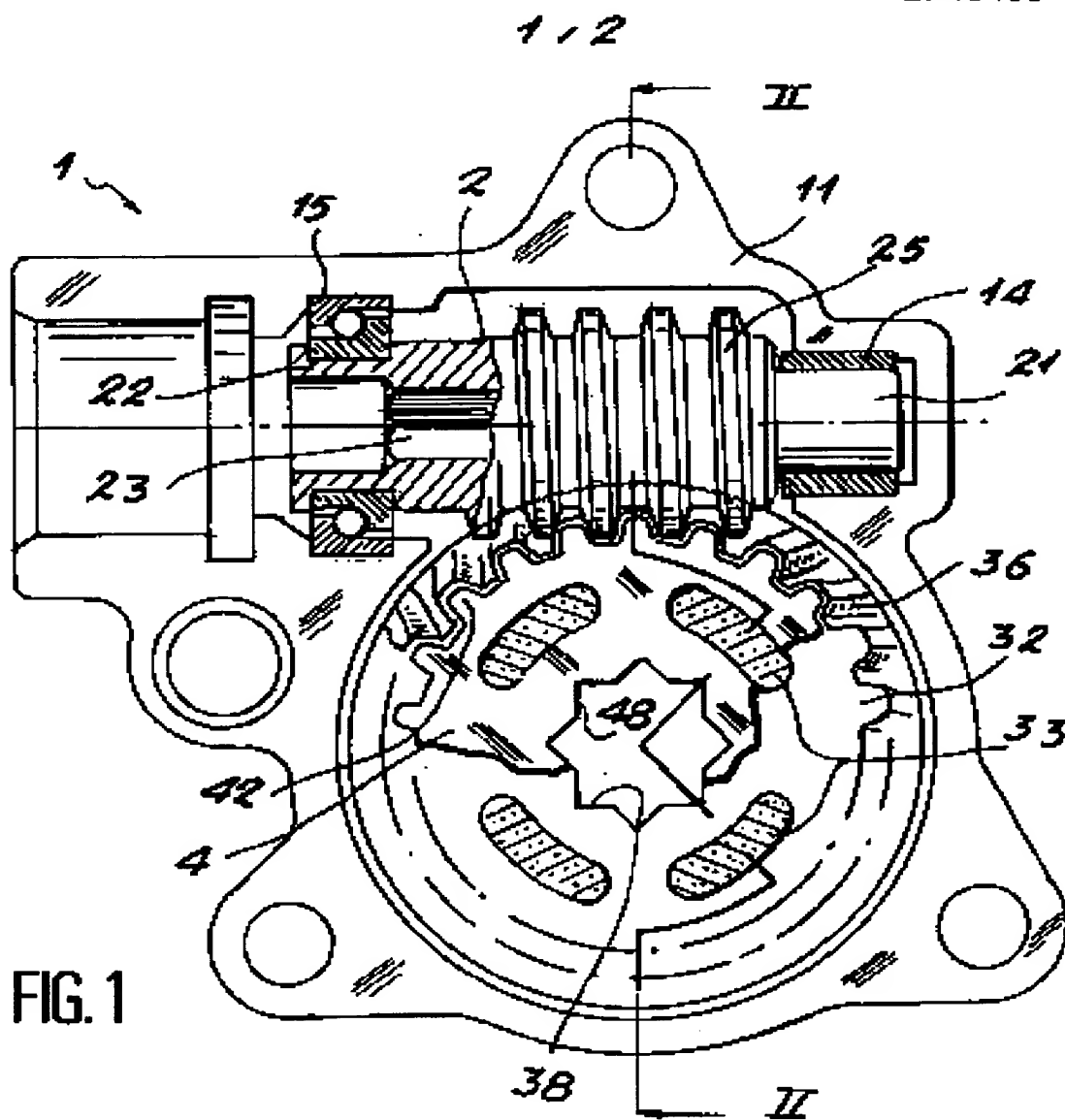
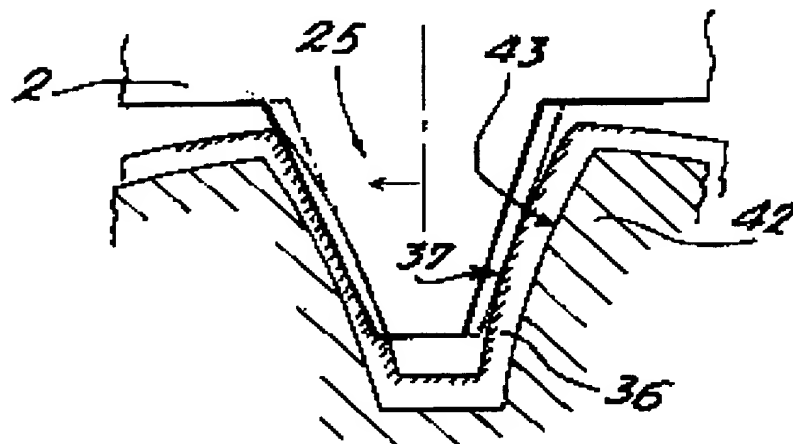


FIG. 4



2 - 2

FIG. 3

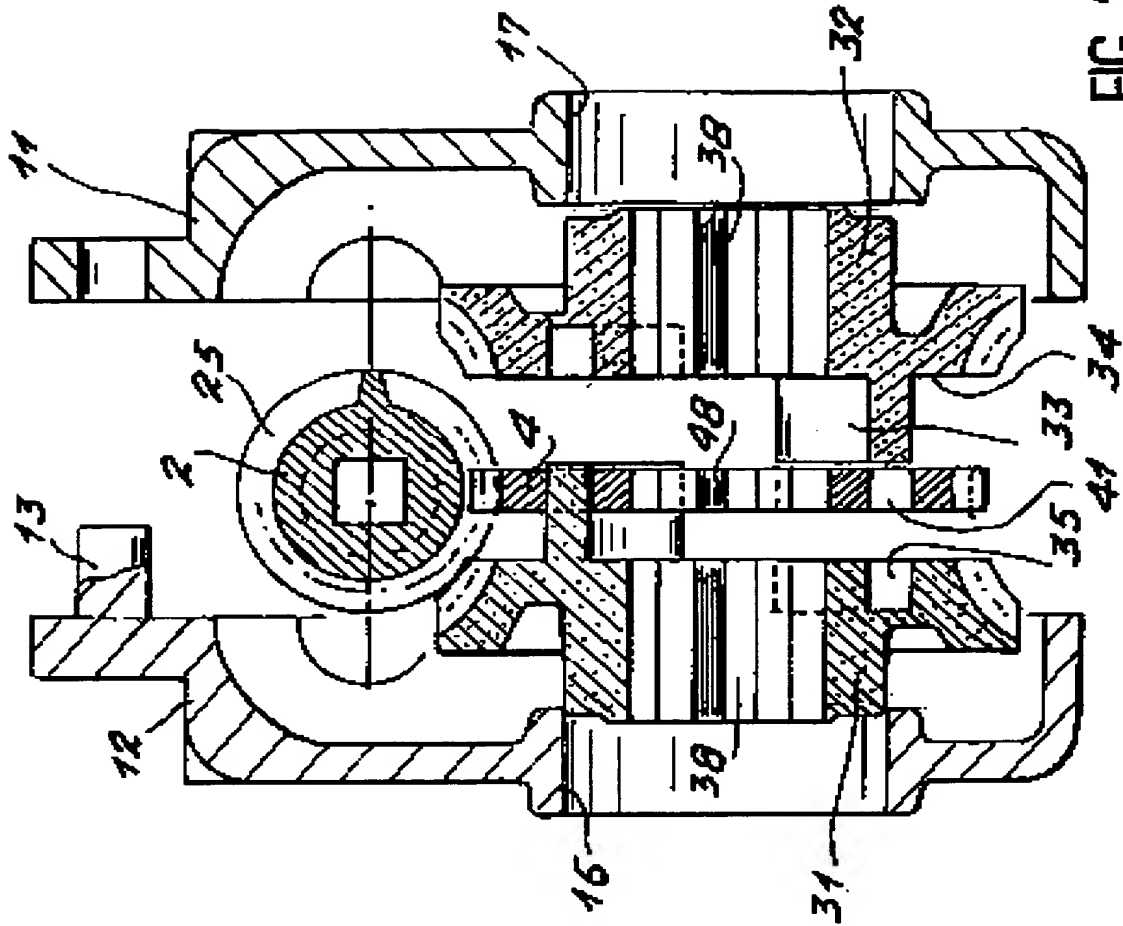


FIG. 2

